第9講　オストワルト法・接触法

1　工業的製法

(3)　HNO_3　オストワルト法

$NH_3 + 2O_2 \longrightarrow HNO_3 + H_2O$

この変化を利用してHNO_3を合成するのがオストワルト法である。

この反応は次の３段階で進めていく。

(1)　$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$　(Pt触媒)

(2)　$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$

(3)　$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$

$\{(1)+(2)\times3+(3)\times2\}\times\frac{1}{4}$により冒頭の全体の反応式を導くことができる。

(3)によって生成するNOを(2)に再利用していくことを意識しておこう。

(4)　H_2SO_4(濃硫酸)　接触法

黄鉄鉱(FeS_2)やSを燃焼させて得られるSO_2が接触法の原料となる。

$4FeS_2 + 11O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3 + 8SO_2$

$S + O_2 \longrightarrow SO_2$

次の２段階で濃硫酸を合成していく。

$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$　(V_2O_5触媒)

$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

第9講　演習問題

1　次の3段階の化学反応式は，オストワルト法で硝酸をつくる流れを示したものである。

$$4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$$

$$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$$

$$3NO_2 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3 + NO$$

原料のアンモニア59.5kgを用いて，アンモニア中の窒素をすべて硝酸に変えたとすると，理論上，60％硝酸は何kg得られるか。有効数字3桁で答えよ。ただし，原子量はH:1，N：14，O：16とする。

2　硫黄1.0kgを用いて接触法により濃硫酸をつくると，98％の濃硫酸は何kg得られるか。有効数字2桁で答えよ。ただし，原子量はH：1，O：16，S：32とする。

第9講　確認テスト

1　アンモニアから硝酸を製造する方法(オストワルト法)に関連する記述として誤りを含むものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① NOは，白金を触媒としてNH_3とO_2を反応させてつくられる。

② NOは，水に溶けやすい気体である。

③ NO_2は，NOをO_2と反応させてつくられる。

④ NO_2とH_2Oの反応で生成するHNO_3とNOの物質量の比は，2：1である。

⑤ NO_2とH_2Oの反応で生じたNOは，再利用される。

＜Note＞

第９講　演習問題

1　368 kg

2　3.1 kg

第9講　確認テスト

1　②

【解説】

NOは水溶性ではない。